

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H04H 1/00, H04N 7/24		A2	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/49206
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 24. Dezember 1997 (24.12.97)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE97/01172		(81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 11. Juni 1997 (11.06.97)			
(30) Prioritätsdaten: 196 23 933.8 15. Juni 1996 (15.06.96) DE		Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>	
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ISE INTERACTIVE SYSTEMS ENTWICKLUNGSGESELLSCHAFT MBH & CO. KG [DE/DE]; Roggenbachstrasse 6, D-78050 Villingen-Schwenningen (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRAF, Andreas [DE/DE]; Vor dem Himmelsholz 90, D-78056 Villingen-Schwenningen (DE). KESSLER, Rolf [DE/DE]; Martin-Luther-Strasse 11, D-78048 Villingen-Schwenningen (DE).			
(54) Title: DIGITAL DATA TRANSMISSION SYSTEM WITH DIFFERENT COMPRESSION RATES, IN PARTICULAR FOR DIGITAL RADIO BROADCASTING			
(54) Bezeichnung: DIGITALES DATSENDESYSTEM MIT UNTERSCHIEDLICHEN KOMPRESSIONSRATEN, INSBESONDERE FÜR DIGITALEN RUNDFUNK			
(57) Abstract			
<p>In digital video broadcasting, data for standard devices are transmitted in the MPEG2 format. In the standard device a standard MPEG decoder decodes the data. An image is generated on the screen with 720 x 576 image spots. However, the expensive standard MPEG decoder and also a filter are needed even for a screen with only 320 x 273 image spots, e.g. a 5" display. In order to dispense with the expensive standard MPEG decoder and the filter, in a first solution the same information with different bit or compression rates adapted to the data reception system is transmitted by the data transmission system (S) to the data reception systems (E1, ..., En) over several transmission channels (K1, ..., Kn). In a second solution, the bit rate of the data generated by a data source (PL) is converted into a lower bit rate by means of a bit rate converter (BRU) before being fed into a channel. Data transmission systems in which data reception systems of different standards receive data from a data transmission system.</p>			
<pre>graph LR S[S] -- K1 --> E1[E1] S -- K2 --> E2[E2] S -- Kn --> En[En] PL[PL] --> BRU[BRU] EN[EN] --> BRU BRU -- A3 --> E2 BRU -- A4 --> E2 subgraph BRU VLD[VLD] BSM[BSM] VLC[VLC] SRC[SRC] ZL[ZL] end</pre>			

(57) Zusammenfassung

Beim Digital Video Broadcasting werden Daten für Standardgeräte im MPEG2-Format übertragen. Im Standardgerät dekodiert ein Standard-MPEG-Dekodierer die Daten. Auf dem Bildschirm wird ein Bild mit 720 x 576 Bildpunkten erzeugt. Doch auch für einen Bildschirm mit nur 320 x 273 Bildpunkten, z.B. ein 5"-Display, sind der teure Standard-MPEG-Dekodierer und zusätzlich ein Filter erforderlich. Um den teuren Standard-MPEG-Dekodierer und das Filter einzusparen, werden gemäß einer ersten Lösung die gleichen Informationen mit unterschiedlichen an die Datenempfangssysteme angepaßten Bit- bzw. Kompressionsraten vom Datensendesystem (S) auf mehreren Übertragungskanälen (K1, ..., Kn) zu den Datenempfangssystemen (E1, ..., En) gesendet. Gemäß einer zweiten Lösung wird die Bitrate der von einer Datenquelle (PL) erzeugten Daten mittels eines Bitratenumsetzers (BRU) in eine niedrigere Bitrate gewandelt, bevor sie in einen Kanal eingespeist werden. Datenübertragungssysteme, wo Datenempfangssysteme unterschiedlicher Norm Daten von einem Datensendesystem empfangen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

DIGITALES DATENSENDESYSTEM MIT UNTERSCHIEDLICHEN KOMPRESSIONS-RATEN, INSBESONDERE FÜR DIGITALEN RUNDFUNK

Die Erfindung betrifft ein digitales Datensendesystem.

Digitale Datensendesysteme werden in digitalen Datenübertragungssystemen eingesetzt, um digitale Daten zu einem digitalen Datenempfangssystem zu senden, das die empfangenen Daten verarbeitet und einem Benutzer mittels eines Wiedergabegerätes wiedergibt.

Als Beispiel für ein digitales Datenübertragungssystem sind der digitale Hörfunk, der sogenannte Digital Audio Broadcasting, im weiteren Verlauf mit der gebräuchlichen Abkürzung DAB bezeichnet, die digitale Fernsehübertragung, im Englischen als Digital Video Broadcasting bekannt und im weiteren Verlauf mit der üblichen Abkürzung DVB bezeichnet, sowie Wiedergabegeräte für die digitale Videoplatte, die sogenannte Digital Video Disc oder Digital Versatile Disc, zu nennen, die im weiteren Verlauf wie meist üblich mit DVD abgekürzt wird.

Bei diesen digitalen Datenübertragungssystemen werden die zu übertragenden Daten komprimiert. Die Datenkompression kann nach unterschiedlichen Verfahren vorgenommen werden. Bereits weltweit eingesetzt werden die sogenannten MPEG-Standards, um z.B. Audio- oder Videodaten zu komprimieren. So arbeitet beispielsweise der in den USA eingeführte digitale Informationsdienst DirecTV auf der Basis der MPEG-Standards.

Der wesentliche Vorteil digitaler Datenübertragungssysteme, die mit Datenkompression arbeiten, liegt nun darin, daß erheblich weniger Übertragungskapazität als bei nicht komprimierten Daten erforderlich ist, ohne daß die Qualität der Datenwiedergabe beeinträchtigt wird. Besonders deutlich zeigt sich dieser Vorteil beim DAB und beim DVB, wenn die Daten mittels Satellit, mittels Kabel oder terrestrisch übertragen werden, denn es wird weit weniger Kanalkapazität als bei den heute gebräuchlichen analogen Übertragungssystemen benötigt.

In den Systemen DVB und DVD werden die Audio- und Videodaten in komprimierter Form zum Benutzer übertragen. Bei DVB empfängt der Kunde die Daten via Satellit oder über ein Breitbandkabel. Bei DVD liest ein Wiedergabegerät, meist als Player bezeichnet, die Daten durch optische Abtastung von einer Kompaktplatte, der Digital Video Disc oder der Digital Versatile Disc.

In den beiden Systemen DVB und DVD ist die Menge der zu übertragenden komprimierten Videodaten höher als die Menge der zu übertragenden Audiodaten. Die Videodaten sind die Informationen, die für einen Bildschirm im Standardformat mit 720 horizontalen und 576 vertikalen Bildpunkten entsprechend der CCIR601-Spezifikation oder für einen kleinen Flüssigkeitskristallbildschirm - ein Display - benötigt werden. Derartige Displays geringerer Abmessungen mit kleinerer Bildauflösung finden bei Handgeräten der Computertechnik und in Autonavigationssystemen immer mehr Verbreitung. Aus der Vielfalt der heute gebräuchlichen Displays stellen die 5"-Displays mit einer Auflösung von 320 horizontalen und 273 vertikalen Bildpunkten aufgrund ihrer weiten Verbreitung bereits einen Quasistandard dar.

Das Ausmaß der Datenreduktion z.B. mittels MPEG2-Algorithmen und somit die Menge der komprimierten Videodaten stehen im Zusammenhang mit der Bildauflösung des Bildschirms, der beim Standardformat 720 horizontale und 576 vertikale Bildpunkte erzeugt. Weil mit steigender Datenreduktion Bildinformationen verloren gehen, nimmt jedoch ab einer bestimmten Größenordnung der Datenreduktion die Bildqualität sichtbar ab. Die Auswirkungen der Datenreduktion liegen bei DVB und DVD einerseits oberhalb der Grenze, bei der im Standardsystem der CCIR601-Norm die Bildqualität sichtbar verschlechtert wird. Andererseits ist die Datenreduktion jedoch groß genug gewählt, um deutlich die Übertragungs- und Speicherkapazitäten des Systems zu verringern. Bei DVB liegen die Kompressionsraten in dem Bereich von 1:40 bis 1:50. Das bedeutet, daß von 40 oder 50 originalen Videobits nur 1 Bit im MPEG2-Format übertragen oder gespeichert wird. Ein MPEG2-Dekodierer dekomprimiert diese Daten zu Videodaten für das Standardformat.

Ist anstelle eines Bildschirms für das Standardformat ein kleines 5"-Display vorgesehen, so ist trotz der geringeren Auflösung des kleinen 5"-Displays ein MPEG2-Dekodierer mit 16 bis 20 Mbit externem Speicher erforderlich, um die komprimierten Daten zu dekodieren. Der

MPEG2-Dekodierer erzeugt die für das Standardformat erforderlichen 720 horizontalen und die 576 vertikalen Bildpunkte. Durch ein dem 5"-Display vorgeschaltetes Filter werden die 720 horizontalen Bildpunkte des Standardformats auf 320 horizontale Bildpunkte des 5"-Displays und die 576 vertikalen Bildpunkte des Standardformats auf die 273 vertikalen Bildpunkte des 5"-Displays reduziert.

Dies ist z.B. bei DVB der Fall, wenn die von einem Satelliten, über Kabel oder terrestrisch im MPEG2-Format ausgestrahlten Daten auf einem 5"-Display wiedergegeben werden. Jedoch auch die von einer DVD gelesenen Daten müssen zuerst mittels des MPEG2-Dekodierers dekodiert und mittels eines Filters reduziert werden, ehe sie z.B. in ein Standardbussystem eingespeist werden können, wie es in Fahrzeugen zur Datenübertragung von einem zentralen Wiedergabegerät für eine digitale Videoplate zu mehreren Bildschirmen benutzt wird, denn die Bitrate der MPEG2-Daten liegt wesentlich höher als die vieler Standardbussysteme.

Die typische Bitrate der MPEG2-Daten beträgt bei DVB zwischen 10 und 40 Mbit/s, während sie bei DVD typischerweise zwischen 1 und 11 Mbit/s in variabler Datenrate vorliegt. Die in Fahrzeugen eingesetzten Standardbussysteme haben für derart hohe Bitraten eine viel zu geringe Bandbreite. So kann der beispielsweise in Autos eingesetzte D2B-Bus Daten mit einer Bitrate bis zu höchstens 1,4 Mbit/s übertragen; Datenströme mit höherer Bitrate lassen sich wegen der zu geringen Bandbreite des D2B-Buses nicht mehr übertragen. Es sind daher auch in diesem Anwendungsfall ein MPEG2-Dekodierer und ein Filter erforderlich, um die Bitrate auf das für den D2B-Bus erforderliche Maß zu reduzieren.

Ein wesentlicher Nachteil der beschriebenen digitalen Datenempfangssysteme liegt darin, daß ein teurer MPEG2-Dekodierer und ein Filter erforderlich sind, um die Daten in einen Kanal mit geringerer Bandbreite bzw. Datenrate einspeisen zu können, an dessen Ausgang z.B. ein 5"-Display angeschlossen sein kann.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Datenübertragungssystem bestehend aus einem Datensende- und einem Datenempfangssystem so zu gestalten, daß das Datenübertragungssystem möglichst einfach und preisgünstig ausgebildet sein kann.

Eine erste Lösung dieser Aufgabe sieht vor, daß gleiche Informationen mit mindestens zwei unterschiedlichen Bit- bzw. Kompressionsraten ausgesendet werden.

Eine zweite Lösung dieser Aufgabe sieht vor, daß die Bitrate der von einer Datenquelle erzeugten Daten mittels eines Bitratenumsetzers in eine niedere Bitrate umgewandelt wird, bevor sie in einen Übertragungskanal eingespeist werden.

Es zeigen

Figur 1 die erste erfindungsgemäße Lösung,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel der ersten erfindungsgemäßen Lösung,

Figur 3 die zweite erfindungsgemäße Lösung.

Die erste erfindungsgemäße Lösung wird nun an Hand der Figur 1 beschrieben und erläutert.

Ein digitales Datensendesystem S sendet gleichzeitig auf mehreren Kanälen K_1 bis K_n , die beispielsweise Funkstrecken, IR-Strecken, Kabel oder Lichtleiter sein können, die gleichen Informationen mit unterschiedlichen Bit- bzw. Kompressionsraten zu mehreren Datenempfangssystemen E_1 bis E_n , wobei die Bit- bzw. Kompressionsraten an die einzelnen Datenempfangssysteme angepaßt sind.

Wenn z.B. die von einem Wiedergaberät von einem DVB-System erzeugten Daten gleichzeitig auf einem Bildschirm mit der beim CCIR601-System üblichen Auflösung von 720 horizontalen und 576 vertikalen Bildpunkten und auf einem kleinen Bildschirm mit einer Auflösung von nur 320 x 273 Bildpunkten, einem 5"-Display, wiedergegeben werden sollen, so werden beim Stand der Technik die Daten auf einem Übertragungskanal mit der für den Bildschirm hoher Auflösung erforderlichen Bit- bzw. Kompressionsrate z.B. im MPEG2-Format übertragen. Um die Daten aber auch auf dem 5"-Display mit der kleinen Auflösung darstellen zu können, ist zusätzlicher technischer Aufwand im Datenempfangssystem erforderlich. Wie bereits erwähnt ist zusätzlich zu einem teuren MPEG2-Dekodierer ein Filter nötig, um die Daten im MPEG2-Format zu verarbeiten.

Dadurch daß das erste erfindungsgemäße Datensendesystem die gleichen Informationen gleichzeitig auf mehreren Kanälen mit unterschiedlichen an die Datenempfangssysteme angepaßten Bit- bzw. Kompressionsraten zu den Datenempfangssystemen sendet, können sie so einfach wie möglich gestaltet werden. Wenn z.B. das Datensendesystem Daten an ein Datenempfangssystem mit einem Bildschirm für die CCIR601-Norm und an eines mit einem 5"-Display sendet, so werden die Daten für den Bildschirm hoher Auflösung auf einem ersten Übertragungskanal im MPEG2-Format übertragen, während die Daten zu dem 5"-Display auf einem zweiten Übertragungskanal mit einer an das 5"-Display angepaßten Bit- bzw. Kompressionsrate übertragen werden. In den Datenempfangssystemen, weder beim Bildschirm der CCIR601-Norm noch beim 5"-Display, ist zusätzlicher technischer Aufwand erforderlich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das erfindungsgemäße Datensendesystem die Daten in üblichen Standards aussendet, denn in diesem Fall lassen sich Datenempfangssysteme, die mit den gleichen Standards arbeiten, ohne technische Umrüstung und Anpassung anschließen.

Die Erfindung ist jedoch nicht auf ein DVB-System beschränkt. Sie ist auch für DAB, DVD und andere Datenübertragungssysteme geeignet.

Es wird nun das in der Figur 2 abgebildete Ausführungsbeispiel der ersten erfindungsgemäßen Lösung zuerst beschrieben und anschließend erläutert.

Der Ausgang einer Datenquelle PL, z.B. ein Bandgerät, ist mit dem Eingang eines MPEG-Encoders EN verbunden, an dessen Ausgang ein Kanalkodierer KC1 und ein Demultiplexer DX angeschlossen sind. Anstelle eines Bandgerätes kann auch ein Wiedergabegerät für eine DVD vorgesehen sein. In diesem Fall ist der MPEG-Encoder nicht erforderlich, weil das Wiedergabegerät bereits Daten im MPEG-Format liefert.

Der Ausgang des Kanalkodierers KC1 ist mit einer Satellitensendeantenne A1 verbunden, die Daten zu einem Satelliten S sendet, der die Daten weiter an eine Satellitenempfangsantenne A2 sendet, an die ein Datenempfangssystem E1, bestehend aus einer sogenannten SET TOP BOX STB und einem Bildschirmgerät BS, angeschlossen ist. Wie üblich enthält die SET TOP

BOX STB u.a. einen Tuner, einen Kanaldekodierer, einen Demultiplexer und einen MPEG-Dekodierer, die in der Figur 2 jedoch nicht dargestellt sind.

Der Ausgang des MPEG-Encoders EN ist außerdem mit einem Demultiplexer DX verbunden, dessen erster Ausgang, an dem die Videodaten abnehmbar sind, über eine Reihenschaltung aus einem Variable-Length-Dekodierer VLD, einem Bitstrommodifizierer BSM, einem Variable-Length-Kodierer VLC und einem Bitratenkontroller BRC an den ersten Eingang eines Multiplexers MX angeschlossen ist. Der Steuerausgang des Bitratenkontrollers BRC ist über eine Steuerleitung SL mit dem Steuereingang des Bitstrommodifizierers BSM verbunden.

Der zweite Ausgang des Demultiplexers DX, an dem die Audio- und Zusatzdaten anliegen, ist über eine zusätzliche Leitung ZL mit dem zweiten Eingang des Multiplexers MX verbunden, dessen Ausgang mit dem Eingang eines Kanalkodierers KC2 verbunden ist. An den Ausgang des Kanalkodierers KC2 ist eine Sendeantenne A3 angeschlossen, welche Daten über eine terrestrische Funkstrecke zu einer Empfangsantenne A4 sendet, an die ein Datenempfangssystem E2 angeschlossen ist.

Die vom Wiedergabegerät PL von einem Datenträger gelesenen Daten werden vom MPEG-Encoder EN gemäß dem MPEG2-Format kodiert und anschließend im Kanalkodierer KC1 an den Übertragungskanal angepaßt, der von der Satellitensendeantenne A1 über den Satelliten S zur Satellitenempfangsantenne A2 führt. Die von der Satellitenempfangsantenne A2 an das Datenempfangssystem E1 gelieferten Daten werden in der SET TOP BOX STB, die einen Tuner, einen Kanaldekodierer, einen Demultiplexer und einen MPEG-Dekodierer enthält, dekodiert und am Bildschirmgerät BS wiedergegeben.

Die gleichen Daten werden gleichzeitig auf einem zweiten Kanal übertragen. Von den vom MPEG-Encoder EN gelieferten Daten wählt der Demultiplexer DX ein Programm, z.B. ein Fernsehprogramm, aus und zerlegt es in sogenannte Packetized Elementary Streams, abgekürzt PES, die an den Variable-Length-Dekodierer VLD gesendet werden. Es gibt jeweils einen PES für die Video-, die Audio- und die Zusatzdaten. Liegt am Eingang des Demultiplexers DX ein Datenstrom mit nur einem Programm an, zerlegt der Demultiplexer DX diesen Datenstrom in die einzelnen PES. Die Bitrate des Video-PES liegt in einem

Bereich von 4 bis 6 Mbit/s, während die der Audio- und Zusatz-PES um eine Zehnerpotenz niedriger liegt. Sind die vom Wiedergabegerät PL gelieferten Daten verschlüsselt, so werden sie von einem im Demultiplexer DX integrierten Entschlüssler entschlüsselt. Der Entschlüssler kann auch vor dem Demultiplexer DX angeordnet sein.

Während über die Reihenschaltung aus dem Variable-Length-Dekodierer VLD, dem Bitstrommodifizierer BSM, dem Variable Length-Kodierer VLC und dem Bitratenkontroller BRC die Videodaten in PES zerlegt zum Multiplexer MX übertragen werden, gelangen die Audio- und Zusatzdaten ebenfalls in PES zerlegt über die zusätzliche Leitung ZL vom Demultiplexer DX zum Multiplexer MX, der die Video-, die Audio- und die Zusatzdaten wieder zusammenfügt, um einen Standard-MPEG-Datenstrom oder einen modifizierten MPEG-Datenstrom zu erzeugen.

Im Variable-Length-Dekodierer VLD, der wesentlich einfacher als ein MPEG2-Dekodierer aufgebaut ist, werden aus den vom Demultiplexer DX gelieferten und nach der Variable-Length-Kodierung gemäß dem MPEG2-Format kodierten Daten die Run-Length-Wertepaare ermittelt, welche die Frequenzinformation für 8×8 Bildpunktblöcke bilden. Im Bitstrommodifizierer BSM werden die hohen vertikalen und die hohen horizontalen Frequenzen oberhalb eines vorgebbaren Grenzwertes zu null gesetzt. Der Bitstrommodifizierer BSM erzeugt deshalb ein Run-Length-Wertepaar, so daß alle Koeffizienten oberhalb eines vorgebbaren Schwellwertes null sind. Durch diese Maßnahme wird die zu übertragende Datenmenge beträchtlich verringert.

Eine weitere Maßnahme zur Reduzierung der Daten sieht eine Veränderung der Bewegungsvektoren vor, um die Anzahl der Vektorinformationen zu verringern. Durch Einfügen von Skipped Macroblocks läßt sich die Datenmenge ebenfalls verringern. Unter dem Einfügen von Skipped Macroblocks versteht man, daß nach vorgebbaren Kriterien einzelne Macroblocks nicht kodiert werden und daher keine Daten im Datenstrom erzeugen. Auch durch Wiederholen von Vorgängerbildern oder Vorgängermacroblocks wird die Datenmenge verringert. Die angeführten Maßnahmen zur Reduzierung der Daten können beliebig miteinander kombiniert werden.

Diese reduzierte Datenmenge wird im Variable-Length-Kodierer VLC wieder in einen dem MPEG2-Format entsprechenden Datenstrom kodiert, der vom Bitratenkontroller BRC in einen Datenstrom mit einer vorgebbaren Bitrate gewandelt wird. Damit der Variable-Length Kodierer VLC weder mit Daten überläuft noch leerläuft, wird der Bitstrommodifizierer BSM vom Bitratenkontroller BRC über die Steuerleitung SL synchronisiert.

Die vom Multiplexer MX gelieferten Daten werden im Kanalkodierer KC2 an den zweiten Übertragungskanal angepaßt; sie sind nun so aufbereitet, daß sie von der Sendeantenne A3 über eine terrestrische Funkstrecke zu einer Empfangsantenne A4 gesendet werden können, an die ein Empfangssystem E2 angeschlossen ist. Das Empfangssystem kann z.B. in einem Fahrzeug eingebaut sein, in dem ein oder mehrere 5"-Displays zur Datenwiedergabe vorgesehen sein können.

Der Demultiplexer DX, der Variable-Length-Dekodierer VLD, der Bitstrommodifizierer BSM, der Variable-Length-Kodierer VLC, der Bitratenkontroller BRC sowie der Multiplexer MX bilden einen Bitratenumsetzer BRU.

Die zweite erfindungsgemäße Lösung ist in der Figur 3 abgebildet. Sie unterscheidet sich von der ersten erfindungsgemäßen Lösung aus der Figur 2 dadurch, daß der Kanalkodierer KC1 und der erste Übertragungskanal bestehend aus der Satellitensendeantenne A1, dem Satelliten S und der Satellitenempfangsantenne A2 sowie das Datenempfangssystem E1 entfallen. Die Daten werden nur auf einem Kanal übertragen.

Die Funktion der Anordnung aus der Datenquelle PL, dem MPEG-Encoder EN, dem Demultiplexer DX, dem Variable-Length-Dekodierer VLD, dem Bitstrommodifizierer BSM, dem Variable-Length-Kodierer VLC, dem Bitratenkontroller BRC, dem Multiplexer MX, dem Kanalkodierer KC2, der Sendeantenne A3, der Empfangsantenne A4 und dem Datenempfangssystem E2 ist bereits bei der Erläuterung der Figur 2 erklärt worden und braucht daher an dieser Stelle nicht nochmals erläutert zu werden.

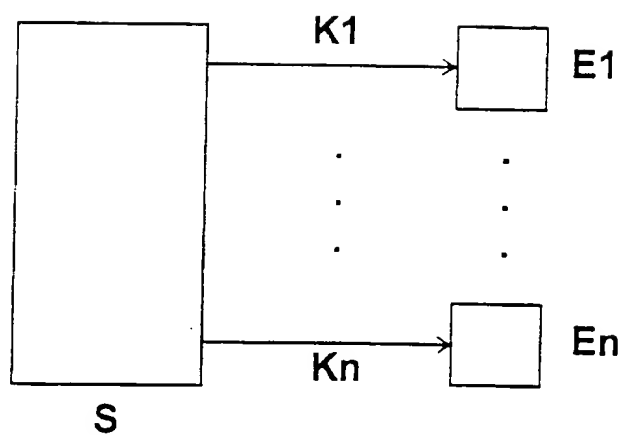
Wegen der Maßnahme die Datenmenge mit verhältnismäßig geringem technischen Aufwand bereits auf der Sendeseite zu reduzieren, ist im Empfangssystem keinerlei zusätzlicher technischer Aufwand mehr erforderlich.

Patentansprüche

1. Digitales Datensendesystem (S), **dadurch gekennzeichnet**, daß gleiche Informationen mit mindestens zwei unterschiedlichen Bit- bzw. Kompressionsraten ausgesendet werden.
2. Digitales Datensendesystem (S), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bitrate der von einer Datenquelle (PL) erzeugten Daten mittels eines Bitratenumsetzers (BRU) in eine niedrigere Bitrate umgewandelt wird, bevor sie in einen Übertragungskanal eingespeist werden.
3. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß gleiche Informationen auf mehreren Übertragungskanälen (K1, ..., Kn) mit unterschiedlichen Bit- bzw. Kompressionsraten ausgesendet werden.
4. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Informationen gleichzeitig ausgesendet werden.
5. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bitrate der zu übertragenden Informationen für mindestens einen Übertragungskanal mittels eines Bitratenumsetzers (BRU) in eine niedrigere Bitrate umgewandelt wird.
6. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von einer Datenquelle (PL) gelieferten Daten in einem MPEG-Encoder (EN) kodiert werden und sowohl an einen ersten Kanalkodierer (KC1), der diese Daten an einen ersten Übertragungskanal anpaßt, als auch an den Bitratenumsetzer (BRU) gesendet werden, dessen Ausgang mit dem Eingang eines zweiten Kanalkodierers (KC2) verbunden ist, der die vom Bitratenumsetzer (BRU) gelieferten Daten an einen zweiten Übertragungskanal anpaßt.
7. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Datenquelle (PL) gelieferten Daten in einem MPEG-Encoder (EN) kodiert werden und an den Bitratenumsetzer (BRU) gesendet werden.

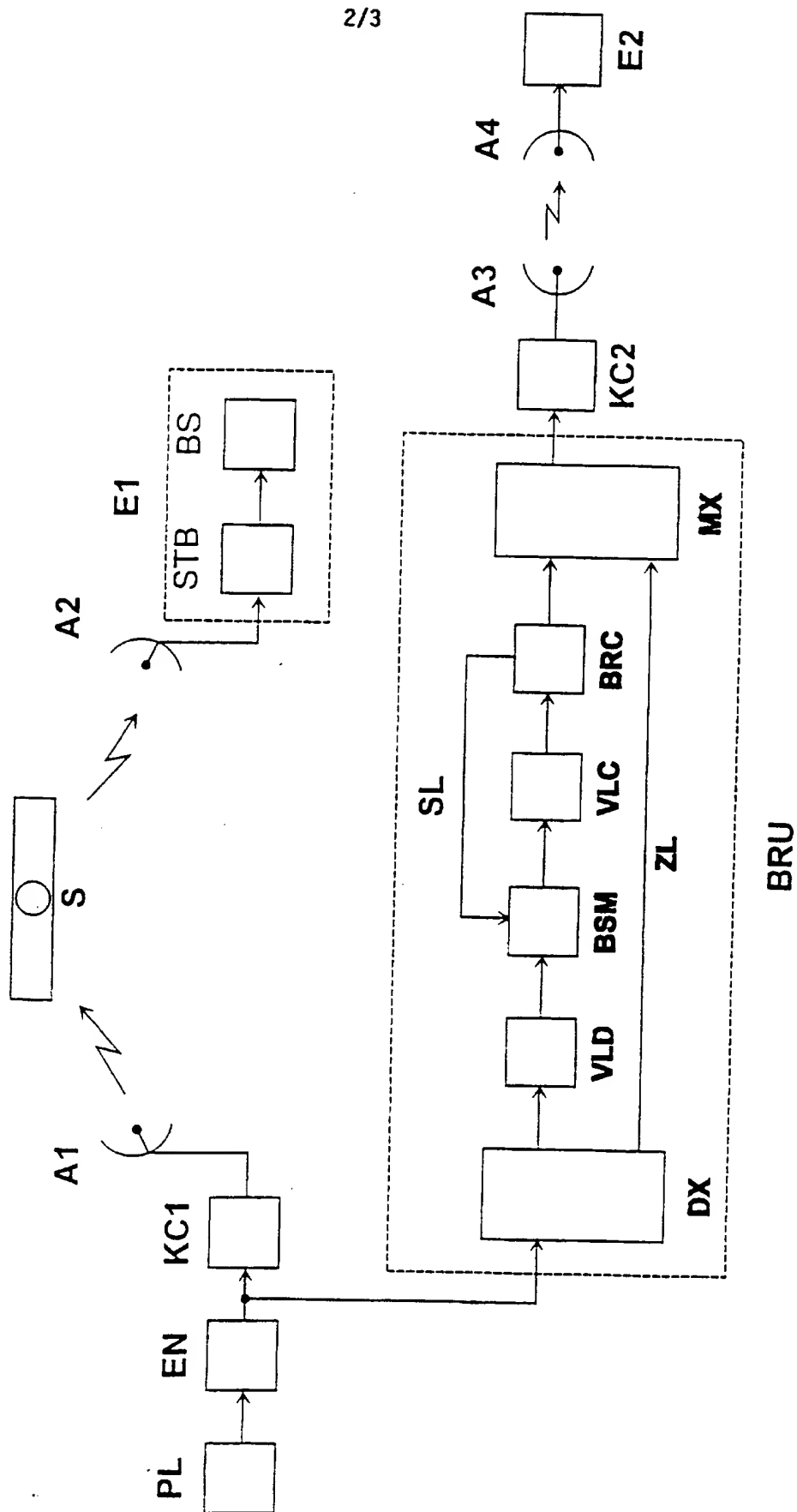
8. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 2, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bitratenumsetzer (BRU) aus einer Reihenschaltung aus einem Demultiplexer (DX), einem Variable-Length-Dekodierer (VLD), einem Bitstrommodifizierer (BSM), einem Variable-Length-Kodierer (VLC), einem Bitratenkontroller (BRC) und einem Multiplexer (MX) aufgebaut ist, wobei der Steuerausgang des Bitratenkontrollers (BRC) mit dem Steuereingang des Bitstrommodifizierers (BSM) verbunden ist und wobei der Demultiplexer (DX) über eine zusätzliche Leitung (ZL) mit dem Multiplexer (MX) verbunden ist.
9. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Demultiplexer (DX) eines von mehreren empfangenen Programmen auswählt und in sogenannte Packetized Elementary Streams zerlegt oder bei Vorliegen nur eines Programms dieses Programm in die Packetized Elementary Streams zerlegt, daß der Variable-Length-Dekodierer (VLD) Run-Length-Wertepaare ermittelt, welche die Frequenzinformation für $n \times n$ Bildpunkte bilden, daß der Bitstrommodifizierer (BSM) die Datenmenge reduziert, daß diese reduzierte Datenmenge im Variable-Length-Kodierer (VLC) in einen dem MPEG2-Format entsprechenden Datenstrom kodiert wird, der vom Bitratenkontroller (BRC) in einen Datenstrom mit einer vorgebbaren Bitrate gewandelt wird, und daß der Bitratenkontroller (BRC) den Bitstrommodifizierer (BSM) über die Steuerleitung (SL) synchronisiert, um ein Überlaufen oder Leerlaufen des Variable-Length-Kodierers (VLC) mit Daten zu verhindern.
10. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bitstrommodifizierer (BSM) zur Reduzierung der Datenmenge die hohen vertikalen und die hohen horizontalen Frequenzen oberhalb eines vorgebbaren Schwellwertes zu null setzt.
11. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bitstrommodifizierer (BSM) die Bewegungsvektoren verändert, um die Anzahl der Vektorinformationen und somit auch die Datenmenge zu reduzieren.

12. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bitstrommodifizierer (BSM) zur Datenreduzierung Skipped Macroblocks einfügt.
13. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Bitstrommodifizierer (BSM) zur Datenreduzierung Vorgängerbilder oder Vorgängermacroblocks wiederholt.
14. Digitales Datensendesystem (S) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß über die Reihenschaltung aus dem Variable-Length-Dekodierer (VLD), dem Bitstrommodifizierer (BSM), dem Variable-Length-Kodierer (VLC) und dem Bitratenkontroller (BRC) Videodaten vom Demultiplexer (DX) zum Multiplexer (MX) übertragen werden, während über die zusätzliche Leitung (ZL) Audio- und Zusatzdaten vom Demultiplexer (DX) zum Multiplexer (MX) übertragen werden, der die Video-, die Audio- und die Zusatzdaten wieder zusammenfügt, um einen MPEG-Standard-Datenstrom oder einen modifizierten MPEG-Datenstrom zu erzeugen. .
15. Digitales Datensendesystem (S) nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß an den Ausgang des Multiplexers (MX) ein Kanalkodierer (KC2) angeschlossen ist, der die Daten an den Übertragungskanal anpaßt und dessen Ausgang mit einer Sendeantenne (A3) verbunden ist.
16. Digitales Datensendesystem (S) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ausgang des ersten Kanalkodierers (KC1) mit einer Satellitensendeantenne (A1) verbunden ist.
17. Digitales Datensendesystem (S) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Informationen auf den einzelnen Übertragungskanälen (K1, ..., Kn) nach gebräuchlichen Standards übertragen werden.



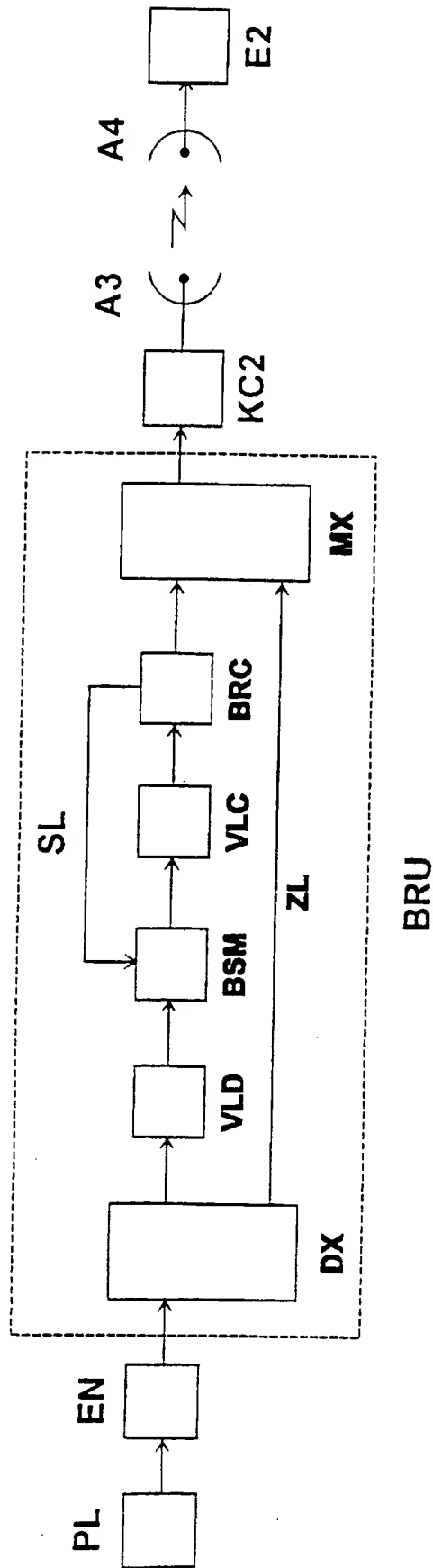
Figur 1

2/3



Figur 2

3/3



Figur 3